

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1936

N°

9

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme Universitaire)

PAR

J. Horacio GALINDO

né le 16 Août 1908, à Huehuetenango (Guatemala)

Le Paludisme d'Altitude

au Guatemala

Président : M. TANON, Professeur.

Lucien CARIO, Imprimeur
13, Pass. Trubert-Bellier
PARIS (XIII^e)
1936

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme Universitaire)

PAR

J. Horacio GALINDO

né le 16 Août 1908, à Huehuetenango (Guatemala)

Le Paludisme d'Altitude
au Guatemala

Président : M. TANON, Professeur.



FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

LE DOYEN. M. ROUSSY.

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie.	DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.....	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale.....	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée.....	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	Maurice VILLARET

Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LÈREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques..	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.....	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique.....	MARION.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU.
	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	N.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.....	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose.....	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale et orthopédique de l'adulte.	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeur sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.
	MOIGNOT.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

BÉNARD (H.).. Pathologie médicale.
 BERNARD (E.). Pathologie médicale.
 BEZANÇON (J.). Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA. Pathologie médicale.
 CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
 DOGNON. Physique.
 FEY. Urologie.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES.. Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD. Histologie.
 HAGUENAU Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN.. .. Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.
 LABBÉ (Henri). Chimie biologique.
 LACOMME Obstétrique.

MM.

LANTUÉJOUL .. Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LÉVY .. Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI . Neuro-psychiatrie.
 MOREAU. Pathologie médicale.
 MOULONGUET. . Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-JUTAILLIS Pathologie chirurgicale.
 PIÉDELIEVRE .. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RICHET Physiologie.
 SANNIÉ Chimie biologique.
 SÉNÈQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIER Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le Service des Examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Pathologie.

MM.

LÉROUX. Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent

MM.		MM.	
ABRAMI	} Clinique médicale.	BROCQ.	} Clinique chirurgicale. (suite)
ALAJOUANINE .		JADENAT	
AUBERTIN		GATELLIER ...	
BRULE		HEITZ-BOYER..	
Chabrol		MOURE	
CHIRAY		QUENU	
DONZELOT.		SCHWARTZ	
DUVOIR		VELTER	
LIAN			
PASTEUR - VAL-		GUÉNIOT.	} Clinique obstétricale.
LERY-RADOT .		LE LORIER....	
SÉZARY.		LEVY-SOLAL ..	
		METZGER.	
BASSET	Clinique chirurgicale.		

V. — CHARGES DE COURS

CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
FREY	Stomatologie.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ.	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

Très pieusement, avec l'éternel souvenir de sa tendresse perdue.

A MON PÈRE

Témoignage de ma très grande affection et de ma reconnaissance pour l'aide généreuse qu'il m'a toujours prêtée.

A MA FEMME

*Pour son dévouement, son courage
et sa bonté inexprimable. Qu'elle
trouve ici une preuve de mon
grand amour.*

A MON FILS ROBERTO

*Qui est venu combler notre vie de
son doux sourire et de sa joie
enfantine.*

A MES SŒURS ET FRÈRES

En toute affection fraternelle.

A TOUS LES MIENS ET A MES AMIS

A MONSIEUR LE DOCTEUR TANON,
Professeur d'Hygiène
à la Faculté de Médecine de Paris,
Professeur de Médecine coloniale,
Conseiller technique
du Ministère de la Santé Publique,
Officier de la Légion d'Honneur.

*Qui m'a fait l'honneur d'accepter la
présidence de cette thèse.*

*Toute ma reconnaissance et tout
mon respect.*

A MON PREMIER MAITRE
M. CELSO F. HERRERA
de l'Ecole Pratique de Huehuetenango

A M. ALEJANDRO CORDOVA

Avec ma sincère amitié.

A TOUS MES MAITRES
DE LA FACULTÉ DE PARIS

INTRODUCTION

Je n'ai nullement la prétention d'écrire un chapitre nouveau sur la pathologie tropicale, ni d'apporter non plus des éclaircissements définitifs touchant la question passionnante qui est aujourd'hui l'objet de cette thèse. Tout au plus pourrai-je avancer en guise d'hypothèse quelques considérations susceptibles d'expliquer dans une certaine mesure le mécanisme à qui a obéi l'apparition du paludisme dans les hautes vallées du Guatemala.

D'abord, je serai le premier à admettre qu'il faudrait consacrer de très longues recherches et écrire des centaines de pages pour bien venir à bout d'une tâche aussi lourde, et même seulement pour envisager dans son ensemble un problème aussi grave et aussi vaste. C'est pourquoi j'ai voulu me borner à traiter ici le paludisme d'altitude tel qu'on l'observe au Guatemala, sans vouloir m'évertuer sur le terrain de considérations trop générales. J'ai tâché de condenser ici une foule de notions éparses, de mettre en relief quelques points sur lesquels peut-être on ne s'est pas encore arrêté. J'ai voulu ainsi édifier une base de tra-

vail pour l'avenir, faire une sorte d'amorce sur le terrain de futures recherches.

En attendant, qu'il me soit permis d'interpréter en les condensant les travaux remarquables sur lesquels j'ai puisé presque toute ma documentation.

Pour l'élaboration de ce travail, je me suis adressé à mon très honoré Maître, M. le Professeur Tanon, qui a bien voulu accepter la présidence de cette thèse et m'aider de ses précieux conseils. Je suis heureux de lui exprimer ici toute ma reconnaissance et mes remerciements.

DEUX MOTS SUR LE PAYS

Le Guatémala est une des cinq petites républiques de l'Amérique Centrale, la plus avancée de toutes vers le nord. Le Mexique est sa limite septentrionale; le Honduras et le Salvador sont au sud, l'Atlantique à l'est et le Pacifique à l'ouest.

Sur sa surface totale de 114.000 km², voici que se dressent, non loin des plages sablonneuses des océans, de hauts volcans. La Cordillère des Andes passe, comme une colossale épine dorsale aux vertèbres puissantes, d'un bout à l'autre du pays. D'abord, elle s'enfonce par le nord-ouest comme un coin énorme qui voudrait monter très haut pour regarder d'un coup les deux océans. Puis, en côtoyant le Pacifique pendant une centaine de kilomètres, elle se tord brusquement sur son axe et forme les chaînes tortueuses du Massif Central guatémalien pour s'éloigner aussitôt, sinueuse et fuyante, vers l'est jusqu'aux confins de la côte atlantique du Honduras. Sur un parcours de 400 kilomètres au plus, elle est montée à des hauteurs voisines de 4.000 mètres, telle une énorme muraille fendue des deux côtés par des fleuves tumul-

tueux qui glissent à travers les gorges en cherchant la mer. En maints endroits, cette muraille est effondrée, déchiquetée, labourée de crevasses profondes, de vastes gouttières et de frises échelonnées en marches d'escalier : ce sont les vallées de « la antiplanicie », les plateaux étagés sur cette perspective de lignes brisées à la configuration un peu étrange.

Au fond de ces plaines, quelques lacs : cratères éteints d'où jadis la lave a jailli et s'est pétrifiée.

Sur l'ensemble, mettons tous les échantillons possibles de l'écorce géologique : sable, humus, granit.

Et voici une esquisse rapide, un coup d'œil hâtif, un dessin sans doute très schématique et un peu flou, mais qui va nous permettre de comprendre ceci : entre la plage des deux mers et le faite des cimes, toute une graduation de hauteurs et par la suite toutes les gammes du climat s'étagent profusément. Et nous avons ainsi, non loin de la côte battue par la houle, les hauts pics nus; non loin de l'humus marécageux, l'argile et le calcaire; pas très loin des 40 degrés à l'ombre, le froid vif où le givre glace le sol.

Essayons maintenant de comprendre un peu mieux et mettons sur ce squelette de pierres un peu de couleur : toute cette nature n'est pas nue; de la cime à la plaine a déferlé la verte traînée des forêts perpétuelles; la flore grandiose du tropique, le vert éblouissant nanti de toutes ses nuances, a noyé tout.

Et alors, sur cette topographie tortueuse où le

caprice du sol conditionne le rythme biologique, le paradoxe semblera se produire sans cesse sous nos yeux. Nous viendrons à peine de quitter les étendues côtières parsemées de cocotiers et de fougères arborescentes et nous verrons presque aussitôt les liquidambars embaumés des climats tempérés, et même les cyprès inséparables des hauteurs. Pour les fleurs et les fruits, ce sera de même : les orchidées fastueuses à la corolle parsemée d'un pollen d'or alterneront avec les chrysanthèmes et même avec des âpres chapitres qui nous feront songer aux edelweiss ; presque à côté des ananas, il y aura les pommiers.

Et, de même, la faune suivra le perpétuel changement, le même dérobement rapide d'un tableau à l'autre, la même alternance brusquée.

Suivons maintenant pas à pas cette étonnante variété et essayons tout de même de trouver l'ordre logique. Et d'abord, admettons que tout ceci n'a rien d'arbitraire. La nature a marqué chaque région de son cachet immuable, toujours avec proportion et sagesse et — oserions-nous le dire ? — avec une raisonnable harmonie.

Et ceci, revenant à notre schéma de tout à l'heure, va nous permettre de délimiter trois sortes de climats :

1° La zone chaude (zone basse), qui s'élève de la mer à 2.000 pieds (600 mètres) : adjacente en général aux deux océans, mais pouvant aussi comprendre de

vastes étendues enclouées dans les bassins des fleuves, très loin parfois de la mer;

2° La zone tempérée, comprise entre 2.000 et 5.000 pieds d'altitude (600 à 1.500 mètres);

3° La zone froide, région des hauts plateaux, d'une altitude variant de 5.000 à 10.000 pieds (1.500 à 3.000 mètres).

Avec, en conséquence, des températures différentes :

Zone chaude : 40 à 25° C.;

Zone tempérée : 25 à 15° C.;

Zone froide : 10 à 0° C.

Mais hâtons-nous de le dire : ces indications de climat deviennent souvent très relatives : le Guatemala est compris en pleine zone torride, entre les 10° et 18° degrés de latitude Nord et les 88° et 92,30' degrés de longitude Ouest du méridien de Greenwich. En bordure des océans, de vastes étendues de terre sont ouvertes à la brise du large. Tout ceci explique pourquoi, malgré des différences parfois très grandes en hauteur, le climat change sans brusquerie, ce qui nous permet de dire en dernière analyse : les températures extrêmes sont inconnues au Guatemala. Par contre, il y a des écarts assez marqués entre la température de midi et celle des crépuscules. Les saisons ne sont point marquées, et on peut dire qu'elles se réduisent

à deux : la saison des pluies (de mai à octobre) et la saison sèche (d'octobre à mai).

Ceci a une grosse importance au point de vue du déterminisme paludéen, comme nous le verrons par la suite.

DONNÉES FONDAMENTALES DU PROBLÈME

Classiquement, dans la zone chaude, le paludisme sera endémique. C'est en effet ce qui se passe au Guatemala, mais entendons-nous bien, ce qui se passe pour la malaria classique seulement. Dans la zone côtière, ce sont les formes habituelles de l'infection paludéenne avec ses variétés de fièvres intermittente, tierce, quarte, etc., suivant la race ou les races d'hématozoaires mises en cause. Donc, à ce point de vue, le paludisme de jadis reste endémique et non modifié dans les régions côtières. Classiquement aussi, la malaria n'existera pas ailleurs. Nous allons voir qu'en pratique cette notion est devenue inexacte. D'autre part, maint lit de fleuve, souvent très loin des océans, héberge l'anophèle. Et, comme partout ailleurs, il n'a fallu que quelque voyage infectant des naturels de ces contrées pour que le paludisme se montre et s'y installe.

Parfois on reste un peu confus en considérant des faits devant lesquels, tout au moins au premier abord, les choses semblent inexplicables. Pour ne citer qu'un

seul exemple, voyons ce qui se passe dans la zone de Barillas, par exemple, derrière les hauts pics neigeux des « Cuchumatanes ». Là, jusqu'à il y a une vingtaine d'années, le paludisme était inconnu, quoique la population fournissait toujours son contingent d'hommes valides pour les travaux de la côte où, comme nous venons de le dire, le paludisme est endémique. Tout d'un coup, la malaria a montré son visage hideux et des épidémies parfois sévères se sont déclarées. Pourquoi ?

Il est à noter que de tels faits ont coïncidé avec les premières tentatives de navigation à travers le fleuve « San Ramon », affluent principal de l'Usumacinta. Dans le cœur des bois inviolés, en face d'une nature indescriptiblement grandiose, les premières barques construites d'un seul bloc avec le tronc d'un arbre prirent un jour la route du fleuve. Et, dans cette contrée sauvage où nul homme n'avait osé s'évertuer, les humbles explorateurs s'en furent à la recherche de la mer. Le fleuve allait les conduire jusqu'au golfe du Mexique, après avoir côtoyé l'ouest du Peten.

Mais voici nos hommes faisant escale à « Pico de Oro » et autres établissements côtiers spécialisés dans le commerce des bois précieux, établissements tous infestés de paludisme. De ce fait, nos hommes, ayant envisagé quelques affaires lucratives et inespérées, se mirent sur la voie du retour, toujours le long du fleuve, mais cette fois-ci en remontant le courant fluvial.

Nous ne voulons pas raconter la lutte titanique de ces hommes contre les flots déchainés par la crue. Nous ne les suivrons pas non plus à travers les rapides déferlés sur des rochers pointus, sous cette menaçante solitude qui environne la forêt vierge. Nous voulons dire seulement qu'à Barillas, lors du retour des barques, le paludisme, auparavant inconnu, éclata brusquement. Et ceci nous permet de croire que, sur les chaloupes de nos voyageurs, quelqu'un d'autre avait pris place pour le voyage de retour; quelqu'un d'autre? L'anophèle, peut-être...

En fait, ces cas de paludisme dans la zone en question ne sauraient nous surprendre : le lit de ces grands fleuves tributaires de l'Usumacinta par sa rive gauche (San Ramon, Ixcán) comprend de très vastes régions (Barillas parmi d'autres) dont l'altitude au-dessus du niveau de la mer dépasse à peine 400 mètres.

Nonobstant, qui parle du Nord-Ouest guatémalien parle des pics les plus élevés de l'Amérique du Centre; région toujours montagneuse au sol glacé près de laquelle, en aucun cas, on ne peut être en droit de parler de zone chaude. Que dans ces contrées la Cordillère monte très haut, nous l'admettons sans doute; mais que, derrière l'échine granitique, elle perde en hauteur jusqu'à n'avoir plus que 300 ou 400 mètres, est un fait que nous admettons aussi, sans conteste.

Dès lors, l'explication de ces cas de malaria observés à Barillas devient très simple.

Nous sommes cependant bien loin de notre point

de départ. Nous avions dit : zone chaude, zone où le paludisme classique règne en maître. Et classiquement : aussitôt franchie cette zone d'endémie palustre, au fur et à mesure qu'on s'élève de la mer vers les plateaux, le paludisme disparaît.

Ceci était admis au titre de vérité essentielle, pleinement justifiée du reste par des observations datant de plus d'un siècle. Cependant, nous devrions dire plutôt : ceci était vrai...

Brusquement, en effet, comme si ce livide fantôme avait voulu se jouer des vérités admises et mettre en mauvaise posture des principes jugés stables, le paludisme est monté à l'assaut des plateaux jadis indemnes. Et il en est arrivé au faîte.

Essayons de comprendre pourquoi.

LE PALUDISME D'ALTITUDE AU GUATÉMALA

En 1930, la « Santé Publique » guatémaliennne s'inquiéta. Dans les bas-fonds des vallées d'altitude, où tout danger malaréen semblait écarté, voici qu'un paludisme grave se montra soudain.

Il semble que le bassin du lac Atitlan, à 1.514 mètres d'altitude, ait été un des premiers endroits atteints. Les 12 ou 13 petits villages d'Indiens éparpillés tout autour du lac furent vite infestés.

Presque en même temps, bien loin de ce bassin lacustre, à Guatémala ville (1.500 mètres) et ses environs, d'autres cas toujours nombreux et assez graves de paludisme local écloront à leur tour.

Naturellement, les autorités sanitaires se mirent en devoir de combattre le nouveau danger avec d'autant plus d'énergie que le mal était à ses débuts.

Dès lors, les plus curieuses constatations purent être

faites : en cherchant le moustique, on le trouva partout. C'était, comme on le pense bien, un anophèle, mais, chose remarquable, un anophèle d'espèce inconnue dans les régions côtières. En effet, alors que dans la zone chaude il est facile de trouver *Anopheles albimanus* et *Anopheles argyrotarsis*, ces deux moustiques n'existent point dans les hautes vallées. Pareillement, *Anopheles pseudo-punctipennis*, trouvé assez abondamment dans les plateaux, ne se voit pas dans la côte.

En plus, une nouvelle espèce a été découverte à Guatémala ville. Ce moustique de grande taille a été décrit par le D^r Giaquinto-Mira sous le nom d'*Anopheles hectoris*.

Bientôt, une autre constatation curieuse vint à être faite, touchant cette fois-ci l'espèce de plasmodium responsable de ces cas de malaria.

Au cours des très nombreux examens de sang pratiqués, on trouva toujours et uniquement *Plasmodium vivax* à l'exclusion de tout autre, quoique, dans les cas de paludisme observés à la côte, toutes les espèces d'hématozoaires purent être mises en cause.

Pourquoi cette exclusivité frappante pour une seule espèce d'hématozoaire et son hôte invertébré?

A vrai dire, c'est là une question qui se pose un peu partout : d'abord, en ce qui concerne le plasmode, aussi bien pour les cas de malaria observés par Hoff-

mann, Maza et Vitallo sur les plateaux des Andes, comme pour ceux que Morin a vus à Kontun, en pays Moï, et ceux que Blanc et Lamoureux nous rapportent de ses observations autour du lac Presba en Albanie, etc., il s'agissait également de paludisme dû au *Plasmodium vivax*.

Reprenons la question touchant le moustique, et nous verrons dans la littérature des constatations à peu près semblables : *Anopheles pseudo-punctipennis* se trouve surtout être responsable des cas transmis sur les plateaux de Mexico (1.500 à 2.500 mètres); au Pérou et en Argentine, cet anophèle se trouve à l'exclusion de tout autre, dans les hautes contrées.

Alors, de ceci, une hypothèse semble se dégager toute seule : *Anopheles pseudo-punctipennis* (dans le cas concret qui nous occupe) n'est-il pas un organisme adapté aux conditions de climat, humidité et terrain des hautes altitudes? N'est-il pas possible que cette acclimatation ait mis à se produire des délais peut-être énormes et suivi les mêmes voies immuables de l'adaptation biologique des espèces?

A l'appui de cette théorie pourrions-nous arguer ceci :

1° Absence dûment constatée d'*Anopheles pseudo-punctipennis* dans la région côtière, au climat trop chaud;

2° Sa présence isolée sur les plateaux en l'absence

des espèces typiquement côtières (*A. albimanus* et *A. argirotarsis*);

3° Des différences morphologiques constantes toujours dans le cadre d'une parenté étroite.

Cependant, quand on pense que, depuis des siècles innombrables, les conditions de ces contrées sont restées indéfiniment les mêmes et qu'à tout moment l'homme a hébergé l'hématozoaire sans qu'aucun cas de malaria local ait frappé les habitants restés sains, on ne peut pas s'empêcher d'admettre qu'un anneau manque dans la chaîne du cycle évolutif du plasmode; et dès lors le cadre se resserre et le vide se montre à la place du moustique. Et on est presque amené à raisonner ainsi : dans les régions d'altitude du Guatemala, il y a toujours eu des paludéens en grand nombre. Donc, plasmodium et hôte vecteur se sont rencontrés toujours ensemble. Alors?

La première idée qui vient à l'esprit est que le moustique ne s'y trouvait point. En fait, aucune constatation n'a été faite en ce qui touche l'absence ou la présence de l'anophèle. M. le D^r Raynal, qui s'est si bien occupé du problème malaréen du Guatemala et à qui nous devons tant de remarquables travaux sur la pathologie nationale, est persuadé que, « la plupart du temps, ces races d'anophèles existaient déjà dans les pays d'altitude, mais qu'on les ignorait pour ne pas les avoir dépistées ». Mais alors, comment peut-on expliquer ce fait extraordinaire que plasmodium, ano-

phèle et homme mis en présence n'aient pas suffi à assurer le développement sporogonique du plasmode? Il ne faut pas oublier que ces peuplades d'Indiens sont mises au Guatémala en conditions de vie telles qu'en aucun cas on ne peut parler d'hygiène ni de prophylaxie. D'autre part, *Anopheles pseudo-punctipennis* préfère pour sa nourriture l'homme aux animaux (Lopez, 1919); enfin, les malheureux Indiens montés de la côte à leurs villages continuent à avoir ses accès typiques de paludisme, et ceci en dépit des changements de climat, ce qui n'est pas, du reste, chose nouvelle à signaler.

Un fait cependant reste acquis : avant 1930, le paludisme était une maladie côtière dont les méfaits s'arrêtaient aussitôt que le terrain s'élevait un peu.

Envisageons maintenant la théorie selon laquelle l'anophèle, absent, aurait été transporté aux plateaux. Une telle chose ne saurait être impossible si on songe que les propres Indiens transportent toujours, avec leurs colis de fruits ou de légumes enveloppés de feuilles de bananier, des quantités considérables de moustiques de toutes sortes. En outre, deux systèmes ferroviaires relient Guatémala ville aux deux océans, en passant par presque tous les pays d'endémie palustre. Rien d'étonnant que les anophèles puissent s'installer dans les trains et envahir ainsi la capitale et ses environs. Ceci sans dire que les avions, dont les réseaux s'étendent sur tout le pays (justement depuis 1930), ont pu jouer le même rôle. Voyons par exemple

ce qui se passe en Rhodésie et dans le Soudan anglo-égyptien avec le *stegomya* : on est arrivé à prouver que ce moustique peut se trouver pendant plus de trois jours vivant dans le fuselage des avions venant des pays atteints de fièvre jaune, même lorsque ces aéroplanes ont franchi au cours de leur vol des altitudes voisines de 4.000 mètres.

Les courants d'air chaud, qui, comme on le sait, vont parfois jusqu'à atteindre des altitudes prodigieuses avec une très grande force ascensionnelle, pourraient aussi, comme on l'a d'ailleurs déjà dit, véhiculer le moustique par un mécanisme analogue au vol des planeurs.

Mais, en fait, de telles constatations perdent de leur valeur par cette raison bien simple que jamais on n'a rencontré dans les hautes vallées du Guatémala les espèces d'anophèle existant dans la côte.

Faut-il donc revenir au point de départ de notre théorie et admettre comme seule explication valable l'existence d'une espèce de moustique adaptée aux conditions météorologiques de la zone tempérée?

Peut-être. Mais il y a autre chose encore, et, même en admettant l'existence d'un anophèle adapté aux conditions de vie des hauts plateaux, ceci n'expliquerait pas tout, et le problème reste en entier, environné de ténèbres. Regardons ce qui se passe à Monjas, Jalapa, San-Pedro, Pinula, etc., où, malgré l'existence de paludéens procédant de la côte et même d'*Ano-*

pheles pseudo-punctipennis, le paludisme local ne s'y est pas encore montré. Il faut donc tenir compte d'autres facteurs, parmi lesquels l'aptitude sporogonique du plasmode vis-à-vis des conditions d'ambiance particulières au climat d'altitude. Cette évolution du plasmode chez l'anophèle ne peut être possible (d'après la plupart des auteurs) que si la température ambiante dépasse 17° C. (Roubaud, Jankso, etc.). Voyons cependant de quelle manière faut-il admettre ceci : cette température minimum de 17° C. n'influence pas de la même façon toutes les étapes du cycle sporogonique. Il n'y aurait — d'après plusieurs expérimentateurs — pas de température critique, mais plutôt un moment critique dans le cycle évolutif, période dans laquelle la vulnérabilité au froid du parasite serait à son maximum. Que ce soit le moment de la fécondation, dans les premières heures qui suivent le repas infectant de l'insecte (Grassi), ou le moment où les ooquinètes se forment dans l'estomac du moustique (du 2^e au 4^e jour d'après Jankso), il est clair que, si les oscillations thermiques du jour et de la nuit viennent à se produire de telle façon que le moment critique coïncide avec la température maximum du jour, ou tout au moins avec une température supérieure à 17° C., le cycle sporogonique peut s'accomplir.

D'autre part, ces conditions un peu spéciales pourraient bien agir en opérant en quelque sorte une ébauche de sélection naturelle. Et alors, par un tel mécanisme, la prédominance du type vivax deviendrait compréhensible.

Il est cependant possible que d'autres causes, qui nous échappent encore, viennent s'ajouter à celles-ci. Et certainement on est en droit d'affirmer qu'à l'heure actuelle, et malgré les remarquables recherches effectuées partout, cette question du paludisme d'altitude garde la plupart de ses ombres.

Nous croyons utile, avant d'aller plus loin, de faire ici une remarque : tout ce que nous avons dit sur le climat des plateaux d'altitude, sur les saisons, sur les heures du jour montrant des écarts assez sensibles de température par rapport au heures de la nuit, pourrait dans cet ordre d'idées avoir une importance indéniable.

Ceci nous mènera-t-il à admettre qu'au moins pendant une partie considérable de l'année, les conditions climatiques des plateaux deviennent favorables au développement normal du plasmode à travers son cycle évolutif parfait? Il est indéniable que, pendant les mois de plus forte chaleur et avant tout à l'extrême début de la saison des pluies, une telle époque existe réellement.

Alors, cette aptitude du plasmode à poursuivre son développement sur l'organisme invertébré ne serait plus entravée par une descente brusque du thermomètre. A l'encontre de tels faits, pourrait-on dire qu'à ceci devrait correspondre une poussée saisonnière de paludisme : chose qui ne s'est pas encore vue. Cependant, il ne faut pas oublier que tous les ans, pendant la saison des pluies, les Indiens quittent leurs villages

des plateaux pour se rendre aux plantations de café, maïs ou canne à sucre de la côte. D'autre part, hâtons-nous de dire que cet exode funeste, dont la fatidique régularité s'est poursuivie depuis des époques oubliées, n'épargne en général aucun Indien valide, même si celui-ci se trouve impaludé jusqu'au plus haut degré. Par ailleurs, — et voyons combien d'utiles conclusions peut-on tirer de cette donnée, — les Indiens sont restés chez eux en très grand nombre lors de la saison humide de 1930.

Le café, qui, avant la crise, coûtait si cher dans les marchés d'Europe et des Etats-Unis, éprouva par la suite les effets d'une baisse globale des prix, à un tel point que les frais de récolte, exportation, transport, etc., etc., dépassèrent souvent le prix d'achat brut. De ce fait, beaucoup de planteurs arrêtèrent les travaux de récolte, avec, pour le malheureux indigène, le gain du premier répit.

Quoi qu'il en soit, on ne peut pas s'empêcher de rapprocher ce fait de l'apparition du paludisme dans les hautes vallées.

Nous ne voulons pas dire qu'une telle théorie puisse à elle seule expliquer tous les faits, mais, devant l'incertitude de nos données actuelles, nous croyons utile d'envisager toutes les hypothèses.

Répétons, nonobstant, avant d'en finir avec ce chapitre, que la vaste question reste encore pleine de mystère et que, suivant les sages paroles de M. Ray-

nal, « il serait intéressant et utile, loin de se borner à enregistrer de tels faits épidémiologiques, de s'attacher au contraire à en démontrer les raisons et à en préciser le mécanisme ».

DEUX MOTS SUR LA PROPHYLAXIE

Quand le problème garde toute son ampleur et toute sa ténébreuse hideur, c'est bien quand on songe que, sur ces plateaux guatémaliens jadis si salubres et toujours si magnifiquement beaux, une grave menace pèse désormais.

Alors on aime à se rappeler que l'homme n'est pas seul devant ce péril invisible derrière lequel si souvent se cache la mort.

Seule une prophylaxie antipaludéenne énergiquement poursuivie et inlassablement pratiquée pourrait être capable de déraciner le mal.

En l'espèce, il s'agirait de mettre en œuvre tous les moyens connus, et surtout d'établir et d'appliquer une loi sanitaire sévère : la quiniisation curative obligatoire des travailleurs atteints de malaria; la quiniisation préventive et systématique des travailleurs sains; la construction d'abris sûrs, de refuges défendus par des toiles métalliques remplaçant les pauvres cabanes en chaume d'aujourd'hui; la destruction des marais et de tous gîtes d'anophèles; la mise en œuvre,

en un mot, de tous les moyens de prophylaxie collective et individuelle.

Nous savons bien que l'application de telles mesures demanderait un effort soutenu et de grands frais.

Mais nous ne croyons pas qu'elles soient de beaucoup au-dessus de nos moyens.

CONCLUSIONS

1° Les premiers cas de paludisme d'altitude ont été observés au Guatemala en 1930 dans les bas-fonds des hautes vallées (1.400 à 1.800 mètres).

2° Une seule espèce d'hématozoaire (*Plasmodium vivax*) a été trouvée au cours des très nombreux examens de sang pratiqués sur les malades de ces contrées.

3° La transmission de ces cas de paludisme d'altitude semble être due exclusivement à deux espèces d'anophèles : *A. pseudo-punctipennis* (Theobald, 1901) et *A. hectoris* (Giaquinto Mira, 1931).

4° Ces deux espèces n'existent pas dans les régions côtières du pays où, par contre, la transmission de la malaria est conditionnée par *A. albimanus* et *A. argiro-tarsis*.

5° Devant la menace de ce danger nouveau, la pratique continuelle et systématique de la prophylaxie antipaludéenne s'impose.

6° Il serait à désirer que de nombreuses expériences fussent faites pour éclaircir un problème encore mystérieux.

Vu : *Le Doyen*,
G. ROUSSY.

Vu : *Le Président de Thèse*,
L. TANON.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris :
CHARLÉTY.



BIBLIOGRAPHIE

- BRUMPT. — Précis de Parasitologie, 1927.
JOYEUX. — Précis de Médecine coloniale, 1927.
LE DANTEC. — Précis de Pathologie exotique, 1932.
RIEUX. — Paludisme et pseudo-paludisme, 1935.
TANON. — Précis d'hygiène, 1935.
BEAUVY. — Examens de laboratoire.
RUBINSTEIN. — Traité de Sérologie, 1932.
K. PASCHKIS. — Medizinische Klinik, t. XXVIII, 1934.
RAYNAL. — Note sur le paludisme d'altitude, 1932.
GIAQUINTO MIRA. — Paludisme d'altitude, 1931.
MUREE. — Quelques données expérimentales sur le paludisme d'altitude, 1933.
HOFFMANN. — Le paludisme d'altitude au Mexique, 1931.
H.-G.-S. MORIN. — Essai sur la prévention du Paludisme.
Etc.

REVUES ET PUBLICATIONS MÉDICALES DIVERSES

British Medical Journal, Boletín de la Dirección General de Salubridad Pública de Guatemala, Boletín de la Oficina de Higiene de México, Marseille Médicale, Bulletin de la Société de Pathologie exotique, Presse Médicale, etc., etc.

